

# 8 Un universo de materia y energía

## 1 La descripción del universo

### 1.1 ¿De qué está hecho el universo?

El universo se expresa en términos de **materia** y **energía**; en esta unidad estudiamos la materia, comenzando por el concepto de sistema material.

Llamamos **sistema material** a cualquier forma de materia cuyos límites sean imprecisos, bien por su naturaleza o bien por su extensión; si tiene límites definidos, hablamos de **cuerpos**.

Todos los cuerpos y sistemas materiales, vivos o inanimados, cambian.

Un **cambio** es cualquier transformación que tenga lugar en un sistema material (o en un cuerpo) y que podamos medir. Los cambios pueden ser **físicos**, si solo varían algunas propiedades de la materia sin modificar su composición interna, y **químicos**, en los que sí varía esta última.

Un **sistema material** (o un cuerpo) experimenta un cambio porque **interacciona** con otro o consigo mismo. En todo cambio tiene lugar un **intercambio de energía** entre el sistema material (o cuerpo) y su entorno (esto es, el exterior, o alrededores, que rodea al sistema material).

Los sistemas materiales pueden ser **abiertos**, si intercambian materia y energía con su entorno, y **aislados** en caso contrario. Si solo intercambian energía pero no materia, los llamamos **cerrados**.

### ■ Características de la materia

- **Tiene dimensiones.** Es decir, ocupa un lugar en el espacio, que expresamos mediante el **volumen**, cuya unidad en el SI es el **metro cúbico, m<sup>3</sup>**.
- **Presenta inercia.** La **inercia** es la propiedad de todo cuerpo (o sistema material) de **mantener** su estado de reposo o de movimiento. La **masa**, cuya unidad en el SI es el **kilogramo, kg**, es la magnitud que la mide.
- **Causa la atracción gravitatoria** entre cuerpos o sistemas materiales.

### 1.2 Escalas de observación

Para estudiar la materia, usamos dos escalas: la **macroscópica**, para lo accesible a nuestros sentidos, y la **microscópica**, para el resto (células, virus, etc.).

Para evitar el uso de un número excesivo de ceros al utilizar las dos escalas, se utiliza la llamada **notación científica**; por ejemplo:

$$0,000\,000\,000\,000\,001\text{ m} = 10^{-15}\text{ m}$$

$$100\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000\text{ m} = 10^{26}\text{ m}$$

### WWW En la web

Las aplicaciones interactivas «Clasificación de los sistemas materiales» y «Múltiplos y submúltiplos» te ayudarán a comprender mejor estos conceptos.

### Múltiplos y submúltiplos en el SI

Prefijo	Símbolo	Equivalencia
Tera	T	1 000 000 000 000 = 10 <sup>12</sup>
Giga	G	1 000 000 000 = 10 <sup>9</sup>
Mega	M	1 000 000 = 10 <sup>6</sup>
Kilo	k	1 000 = 10 <sup>3</sup>
Hecto	h	100 = 10 <sup>2</sup>
Deca	da	10 = 10 <sup>1</sup>
Unidad		10 <sup>0</sup> = 1
Deci	d	0,1 = 10 <sup>-1</sup>
Centi	c	0,01 = 10 <sup>-2</sup>
Mili	m	0,001 = 10 <sup>-3</sup>
Micro	μ	0,000 001 = 10 <sup>-6</sup>
Nano	n	0,000 000 001 = 10 <sup>-9</sup>
Pico	p	0,000 000 000 001 = 10 <sup>-12</sup>

► Además de la notación científica, podemos utilizar **unidades alternativas**, como el año-luz, para medir distancias muy grandes, y **múltiplos y submúltiplos** del SI, como se muestran en la tabla.

## Algunos cambios físicos

### De movimiento: el desplazamiento de los aviones



### Térmico: la evaporación



### Luminoso, eléctrico y sonoro: una tormenta



## Algunos cambios químicos

### La fotosíntesis



### La oxidación



### La combustión



## Actividades

### ▼ Refuerza lo aprendido

- 1 Indica las diferencias entre sistema material y cuerpo.
- 2 Sitúa en la escala adecuada el volumen de un átomo; la masa de un vaso; la longitud de un río; el diámetro de una célula, y la envergadura de un ave rapaz.
- 3 ¿Qué lleva asociado cualquier tipo de cambio?
- 4 Indica qué tipo de sistema material es: una taza de café humeante; una botella de plástico cerrada con agua; un termo que contiene café; una olla a presión.

### ▼ Aplica lo aprendido

- 5 ¿Conoces algún hecho cotidiano donde se ponga de manifiesto la inercia de los cuerpos? Indícalo.

- 6 Indica el prefijo adecuado para expresar el diámetro del sistema solar,  $10^{10}$  m, y el radio de un átomo,  $10^{-10}$  m.
- 7 Indica cuál o cuáles de estos fenómenos son cambios físicos: un clavo de hierro se oxida; un coche de fórmula 1 acelera; la lluvia; la combustión de la madera.

### ▼ Practica ejercicios numéricos

- 8 Expresa, en notación científica, estas cantidades:
 

a) 0,000 000 066.	c) 0,000 000 100 1.
b) 98 050 000 000 000.	d) 403 002 000 000.
- 9 ¿Qué tiene mayor longitud, un ácaro de un tamaño de 400 milésimas de milímetro o 1 millón de átomos de carbono alineados en fila, si el diámetro de un átomo de carbono es de 180 pm?